

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Toshihiro KANEMATSU, et al.

GAU:

SERIAL NO: 10/050,117

EXAMINER:

FILED: January 18, 2002

FOR: COMPOSITE OPTICAL COMPONENT AND ITS MANUFACTURING METHOD

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20531

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2001-011978	January 19, 2001
JAPAN	2001-026443	February 2, 2001
JAPAN	2001-077332	March 19, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Joseph A. Scafetta Jr.
C. Irvin McClelland
Registration No. 21,124

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月19日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-011978

出 願 人

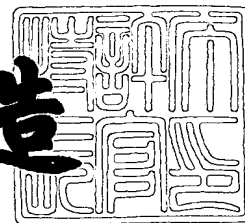
Applicant(s):

株式会社リコー

2001年12月28日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3112045

【書類名】 特許願

【整理番号】 0001580

【提出日】 平成13年 1月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29C 45/00

【発明の名称】 複合光学部品及びその製造方法

【請求項の数】 32

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号株式会社リコー内

 【氏名】 岸 秀信

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号株式会社リコー内

 【氏名】 金松 俊宏

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号株式会社リコー内

 【氏名】 大窪 克之

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

 【代表者】 桜井正光

【代理人】

 【識別番号】 100110386

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 園田 敏雄

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 059293

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808515

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
 【発明の名称】 複合光学部品及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光学機能素子を保持部材で保持させて補強している複合光学部品において、

上記光学機能素子と保持部材とが成形金型内で一体化加工されて滑合されていることを特徴とする複合光学部品。

【請求項 2】 上記光学機能素子と保持部材の上記滑合部における接触面の一部が互いに固定され、残りの接触面が滑合されていることを特徴とする請求項 1 の複合光学部品。

【請求項 3】 上記光学機能素子と保持部材の上記滑合部における接触面の一部が凹凸形状の組み合わせ又は接着により互いに固定されていることを特徴とする請求項 2 の複合光学部品。

【請求項 4】 上記保持部材又は光学機能素子の一部に溝が設けられており、複合された状態で光学機能素子又は保持部材の突起が上記保持部材又は光学機能素子の溝に摺動可能に嵌まり込んで係合していることを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 の複合光学部品。

【請求項 5】 上記光学機能素子と摺接している保持部材の接触面の真直度が、光学機能素子の光学機能部に要求される真直度よりも 1 0 % 以上低いことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の複合光学部品。

【請求項 6】 上記光学機能素子と保持部材の滑合部の長手方向の摺動抵抗が、光学機能素子の長さ方向 1 m m 当たり、 $\Delta F = a \times S \times E$ 以内であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の複合光学部品。

a : 光学系における熱膨張による光学機能素子の伸び量の許容値（保持部材と光学機能素子の単位長さ当たりの熱膨張の差）

S : 光学機能素子の機能部の断面積

E : 光学機能素子の材料の弾性率（縦弾性係数）

【請求項 7】 上記光学機能素子の、保持部材と接触する部分が樹脂材料からなることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の複合光学部品。

【請求項 8】上記保持部材が金属材料からなることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の複合光学部品。

【請求項 9】上記保持部材がアルミの押出成形品または押出成形品をプレス加工したものであることを特徴とする請求項 8 記載の複合光学部品。

【請求項 10】上記保持部材が板金のプレス加工品であることを特徴とする請求項 8 の複合光学部品。

【請求項 11】上記保持部材がガラス繊維で強化された樹脂材料からなることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 10 の複合光学部品。

【請求項 12】上記光学機能素子の機能部が樹脂材料からなることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 11 の複合光学部品。

【請求項 13】光学機能素子と保持部材とを成形金型によって一体化加工して複合化する複合光学部品の製造方法であって、

上記光学機能素子に対する金型駒の光学機能面の転写と、光学機能素子と保持部材の滑合とを同一成形過程で行って、請求項 1 乃至請求項 12 の複合光学部品を製造する複合光学部品の製造方法。

【請求項 14】上記光学機能素子に対する金型駒の光学機能面の転写と、機能素子と保持部材の滑合とを、同一成形過程にて別機構を用いて行うことを特徴とする請求項 13 の複合光学部品の製造方法。

【請求項 15】上記保持部材に光学機能素子の予備成形品を挿入した後、当該予備成形品に金型駒の光学機能面を転写することを特徴とする請求項 13 乃至請求項 14 の複合光学部品の製造方法。

【請求項 16】上記予備成形品が樹脂材料製であり、光学機能面形状を有する金型駒を移動させて上記予備成形品の光学機能面を加圧することで金型駒の光学機能面を転写することを特徴とする請求項 15 の複合光学部品の製造方法。

【請求項 17】上記予備成形品の機能面对応部及びその近傍を、使用樹脂材料のガラス転移点以上に加熱した後に加圧することを特徴とする請求項 16 の複合光学部品の製造方法。

【請求項 18】上記予備成形品が光学機能素子の最終形状に近い形状であることを特徴とする請求項 15 乃至請求項 17 の複合光学部品の製造方法。

【請求項 1 9】 上記予備成形品が射出成形品であることを特徴とする請求項 1 8 の製造方法。

【請求項 2 0】 上記光学機能素子の保持部材との接触面近傍を数箇所加熱加圧して波形に変形させて保持部材の保持部と滑合させることを特徴とする請求項 1 3 乃至請求項 1 9 の複合光学部品の製造方法。

【請求項 2 1】 上記光学機能素子の保持部材との接触面近傍に外力を加えて、光学機能素子を保持部材の保持部に滑合させることを特徴とする請求項 1 3 乃至請求項 2 0 の複合光学部品の製造方法。

【請求項 2 2】 上記保持部材の光学機能素子との接触面近傍に外力を加えて、光学機能素子を保持部材の保持部に滑合させることを特徴とする請求項 1 3 乃至 2 1 の複合光学部品の製造方法。

【請求項 2 3】 上記光学機能素子の機能面部への加圧または機能面部以外の箇所への上記外力付加によって移動した樹脂を、保持部材の内側側面に圧接させて、光学機能素子を保持部材の保持部に滑合させることを特徴とする請求項 1 3 乃至請求項 2 2 の複合光学部品の製造方法。

【請求項 2 4】 上記光学機能素子が保持部材との一体化加工成形により保持部材の保持部内側側面と圧接している間、該保持部材の保持部を外側から支持して該保持部の変形を防止することを特徴とする請求項 1 3 乃至請求項 2 3 の複合光学部品の製造方法。

【請求項 2 5】 上記光学機能素子の保持部材との接触面近傍の少なくとも一部を、その素材樹脂の熱変形温度以上に加熱することを特徴とする請求項 2 0 乃至請求項 2 4 の複合光学部品の製造方法。

【請求項 2 6】 請求項 1 3 乃至請求項 2 5 の製造方法により製造された請求項 1 乃至 1 2 の複合光学部品。

【請求項 2 7】 長手方向の長さが 5 0 m m 以上であることを特徴とする請求項 2 6 の長尺複合光学部品。

【請求項 2 8】 光学機能素子がレンズ、プリズム及びミラーの何れかが複数配置されたものであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 2、又は請求項 2 6 乃至 2 7 の複合光学部品。

至請求項27の複合光学部品。

【請求項29】請求項28の複合光学部品を搭載した光書込ユニット。

【請求項30】請求項28の複合光学部品を搭載した光読取ユニット。

【請求項31】請求項29の光書込ユニットを搭載した画像形成装置。

【請求項32】請求項30の光読取ユニットを搭載した画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は、光学機能素子と補強部材とを複合して、光学機能素子の変形を防止して変形による光学機能素子の所期の機能低下を防止する複合光学部品及びその製造方法に関するもので、温度変化による光学機能素子と補強部材間の熱膨張差による光学機能素子の熱歪みを低減するとともに、光学機能素子の真直度を高め、かつ、複合部品の製造コストを低減することができるものであって、真直度及び高強度が求められる種々の高性能複合光学部品に適用することができるものである。

【0002】

【従来の技術】

この発明の前提技術となるものではないが、技術的に関連すると思われる従来の技術として、特開平8-281763号公報に記載された「複合長尺材及びその製造方法」がある。このものは、被曲げ部を有する複合長尺部の接合部に潤滑面を有する係合部を設け、変形を抑えるものであるが、潤滑部の摩耗粉等の異物の逃げ場がないので、摺動部に異物が介入して複合部材が固着乃至は摺動抵抗が大きくなって摺動時の変形による歪みが発生する恐れがある。

また、他に特開平7-195435号公報に記載された「技術的デバイス及び機能部分射出成形方法」がある。このものは、軸受部分の機能を確保するために、アウトサート部分の結合部にプラスチックフィルムを介在させ、かつ、成形後の収縮差により表面から分離させるものであるが、フィルム等を介在させることによりコスト高になり、また樹脂の収縮により結合部との隙間が大きく、ガタツキが発生するため高精度な位置決めが必要な複合機能部品には適さず、また、被

曲げ部を有する複合長尺部の接合部に潤滑面を有する係合部を設け、変形を抑える方法を採用しているが、潤滑部の摩耗粉等の異物の逃げ場がないため、摺動部に異物が介入して複合部材が固着される恐れがあり、さらに、軸受部分の機能を確保するためにアウトサート部分の結合部にプラスチックフィルムを介在させ、かつ、成形後の収縮差により表面から分離させるものであるが、フィルム等を介在させるものであるからコスト高になることは避けられない。

【0003】

他方、高精度が求められるレンズアレー等の複合光学機能部品においては、部分的な面精度の外にその所要の真直度を確保することが大きな課題となる。特に長尺形状であるほど真直度確保が難しい。

上記の複合光学機能部品においては、部分的な面精度の外に所要の真直度を確保するために、これを射出成形によるアウトサート成形することが知られているが、コスト低減のために、これを高精度が求められるレンズアレー等の複合光学機能部品に適用すると、樹脂がアウトサートされた補強部材に密着しやすく、成形後の収縮時及びその使用環境での熱膨張により光学機能素子（レンズ等）に熱歪みを生じ、あるいは、射出成形時の樹脂圧力による補強部材の一時的な変形がその弾性力によって成形後に復元するため、光学機能素子の高い真直度及び高い面精度を維持することが困難である。

【0004】

【比較対象技術】

長尺レンズアレー（光学機能素子）と補強部材とを組み合わせた複合長尺光学部品を図1に示している。これは、本発明とは別個の発明であって、公知技術ではないがこの発明の比較対象になるものであるから、この比較対象技術の概略を説明する。

プラスチック製の長尺レンズアレー（機能素子）10に左右にリブ10aを設け、このリブ10aの表裏両面に突起10bを設けてあり、他方、アルミ押出成形品である補強部材11の左右に断面コ形の保持部11aを有している。

長尺レンズアレー（機能素子）の左右のリブ10aを保持部材11の保持部11aに嵌め込んで滑合（安定的に保持するとともに所定の力に対しては摺動可能

な程度の強さで結合された状態の嵌合固定)させて、長尺レンズアレー10を保持部材11に組み込んで複合化して、長尺レンズアレー10を保持部材11で補強している。

この比較対象技術における複合光学部品制作手順は次のとおりである。

- 1) 仕様に対して十分な成形精度を備えた長尺レンズアレー(光学機能素子)10を成形する。

複合部品の機能部の長手方向真直度:仕様30 μ m以下

成形品の機能部の実測真直度:17 μ m。

- 2) 光学機能素子と接触する面において高真直度を有する保持部材11を成形する。

ここではアルミ押出加工品を切削加工して高真直度のものになっている。

長手方向真直度:保持部材測定値13 μ m。

- 3) 光学機能素子を保持部材に挿入し、基準出しのため接触面を一点で接着して固定する。

複合光学素子の機能部の真直度:27 μ m。

これにより固定点以外の光学機能素子と保持部材との接触面(突起10bと保持部11aの接触面)は摺動可能に、しかしガタがない状態で滑合されるため、長尺レンズアレー(光学機能素子)10と保持部材11の熱膨張差にかかわらず長尺レンズアレー(光学機能素子)に歪みが生じることはなく、当該歪みによる長尺レンズアレーの光学性能低下は防止される。

【0005】

この比較対象技術の場合、長尺レンズアレー10の成形品単独のときよりも複合部品の素子機能部(複合部品における長尺レンズアレー10の光学機能部)の真直度が若干低下するので、長尺レンズアレー10の成形品自体に求められる真直度が複合部品の真直度仕様よりも厳しくなるので、長尺レンズアレー10の成形コストが高く、また、保持部材自体に高い真直度が求められるので、保持部材の加工コストがかさみ、さらに、光学機能素子と保持部材との組付工程に手間がかかり、複合作業コストが高くなり、その結果、複合長尺光学部品の製造コストが高くなることが避けられない。

【0006】

【解決しようとする課題】

そこでこの発明は、複合光学機能部品について、熱歪み、補強部材の弾性変形の復元等による光学機能素子の歪みを防止して、高真直度及び高面精度を確保しつつ、製造コストを低減できるように、その構造及び製造方法を工夫することをその課題とするものである。

【0007】

【課題を解決するために講じた手段】

【複合光学部品についての課題解決手段】（請求項1に対応）

上記課題を解決するために複合光学部品について講じた手段は、光学機能素子と該光学機能素子を保持する保持部材から構成されている複合光学部品を前提として、上記光学機能素子と保持部材とが成形金型内での一体化加工により滑合されていることである。

【0008】

【作用】

上記光学機能素子と保持部材とが成形金型内での一体化加工により滑合されているから、光学機能素子は保持部材に対して遊びのない状態でしっかりと保持されるが、他方、両者は保持部によってその全長にわたって一体的に固着されているわけではないので、使用中の温度変化によって、光学機能素子が熱膨張して保持部材に対して伸張しようとするときは、保持部による保持力に抗して光学機能素子が保持部材に対して摺動して、熱膨張による光学機能素子の内部歪みが逃がされるから、温度変化時に内部歪みによって光学性能が低下することはない。

また、光学機能素子と保持部材とは、保持部材をアウトサートして、成形金型内で一体化加工されたものであるから、精密加工された光学機能素子と保持部材とを滑合させて複合化する場合（上記比較対象技術など）のように、組合せ誤差などによる光学機能素子の歪み、変形が生じて、光学性能が低下することはないから、複合光学部品は高真直度の光学機能素子を備えたものになり、その性能の信頼度は極めて高い。

【0009】

【実施態様1】（請求項2に対応）

実施態様1は、上記解決手段の複合光学部品について、上記光学機能素子と保持部材の上記滑合部における接触面の一部を互いに固定し、残りの接触面を滑合していることである。

【作用】

光学機能素子と保持部材との滑合部における接触面の一部を互いに固定し、残りの接触面を摺動可能にしたことで、光学機能素子全体が保持部材に対して移動して位置ズレを生じることがなく、また、光学機能素子が保持部材に対して基準となる位置で固定されるので、光学複合部品は設計どおりの高性能を発揮することができる。

【0010】

【実施態様2】（請求項3に対応）

実施態様2は、上記実施態様1の複合光学部品について、上記光学機能素子と保持部材の上記滑合部における接触面の一部を凹凸形状の組み合わせ又は接着により互いに固定したことである。

【作用】

光学機能素子と保持部材との上記固定を、簡単容易にかつ確実に行うことができる。

【0011】

【実施態様3】（請求項4に対応）

実施態様3は、上記解決手段、実施態様1または実施態様2の複合光学部品について、上記保持部材又は光学機能素子の一部に溝を設け、滑合された状態で光学機能素子又は保持部材の突起を上記溝に摺動可能に嵌め込んで係合させたことである。

【作用】

熱膨張時の光学機能素子の保持部材に対する伸張方向が、上記溝と突起との係合により光学機能素子の許容方向に規定されるので、熱膨張による光学素子の上記伸張により光学性能が阻害されることはない。

【0012】

【実施態様4】（請求項6に対応）

実施態様4は、上記解決手段、実施態様1乃至実施態様3の複合光学部品について、上記光学機能素子と保持部材の滑合部の長手方向の摺動抵抗を、光学機能素子の長さ方向の1mm当たり、 $\Delta F = a \times S \times E$ 以内にしたことである。

ただし、

a：光学系における熱膨張による光学機能素子の伸び量の許容値（保持部材と光学機能素子の単位長さ当たりの熱膨張の差）

S：光学機能素子の機能部の断面積

E：光学機能素子の材料の弾性率（縦弾性係数）

【作用】

上記摺動抵抗を上記 ΔF 以内にしたことにより、光学機能素子の保持部材に対する熱膨張差による光学機能素子の許容限度を越える内部歪みが逃がされるので、光学機能素子と保持部材との熱膨張差による光学機能素子の内部歪みが、その光学機能が損なわれない範囲内に確実に抑制される。

【0013】

【実施態様5】（請求項7に対応）

実施態様5は、上記解決手段、実施態様1乃至実施態様4の複合光学部品について、上記光学機能素子の保持部材と接触する部分が樹脂材料であることである。

【作用】

光学機能素子の保持部材との滑合部分が樹脂材料であるから、保持部材の保持部とのなじみがよく、したがって、光学素子全体がしっかりと保持部に保持され、また、保持部に対する摩擦抵抗を所定の値以内にコントロールすることが比較的容易である。

【0014】

【実施態様6】（請求項8に対応）

実施態様6は、上記解決手段、実施態様1乃至実施態様5の複合光学部品について、上記保持部材が金属材料であることである。

【作用】

補強部材は金属材料であるから、光学機能素子に対する補強効果が高く、形状が安定した複合光学部品が得られる。

【0015】

【実施態様7】（請求項9に対応）

実施態様7は上記実施態様6の複合光学部品について、その保持部材をアルミの押出成形品、または押出成形品をプレス加工したものにしたことである。

【作用】

アルミ製であるから保持部材（補強部材）は軽量でかつ成形性がよく、したがって、高精度で軽量の複合光学部品を得ることができる。

【0016】

【実施態様8】（請求項10に対応）

実施態様8は、実施態様6の複合光学部品について、その保持部材を板金のプレス加工品としたことである。

【作用】

保持部材は板金をプレス加工したものであるから、その成形精度が高く、したがって、高品質の複合光学部品が安定的に得られる。

【0017】

【実施態様9】（請求項11に対応）

実施態様9は、解決手段、実施態様1乃至実施態様5の複合光学部品について、その保持部材をガラス繊維で強化された樹脂材料製にしたことである。

【作用】

保持部材がガラス繊維で強化された樹脂材料製であるから、保持部材は低コストで高強度のものであり、したがって、低コストで高強度の複合光学部品が得られる。

【0018】

【実施態様10】（請求項12に対応）

実施態様10は、解決手段、実施態様1乃至実施態様9の複合光学部品について、その光学機能素子の機能部が樹脂材料製であることである。

【作用】

光学機能素子の機能部が樹脂製であるから、光学機能素子の予備成形品と保持部材（補強部材）とを複合化加工するとき機能面を転写加工することができるので、機能面の成形加工が容易でかつ高精度に成形され、したがって、機能面が高精度の複合光学部品が低コストで得られる。

【0019】

【複合光学部品の製造方法についての解決手段】（請求項13に対応）

上記課題を解決するために、複合光学部品の製造方法について講じた手段は、光学機能素子と保持部材とを成形金型によって一体化加工して複合化する複合光学部品の製造方法について、上記光学機能素子に対する金型駒の光学機能面の転写と光学機能素子と保持部材との滑合を同一成形過程で行うことである。

【作用】

光学機能素子と保持部材とを向き合わせた状態で成形金型に装着して一体化加工するとき、光学機能素子の光学機能面を転写加工するものであるから、光学機能素子の予備成形品及び低真直度の保持部材を用いることができ、かつ、一体化加工時に光学機能面が転写加工されるから、当該機能面が複合化工程で歪みを生じることなく、したがって、低コストで、極めて高精度の光学機能面を備えた複合光学部品を能率的に製造することができる。

【0020】

【実施態様1】（請求項14に対応）

実施態様1は、上記解決手段の製造方法について、上記光学機能素子に対する金型駒の光学機能面の転写と、光学機能素子と保持部材の滑合とを、同一成形過程において別機構を用いて行うようにしたことである。

【作用】

上記光学機能素子に対する金型駒の光学機能面の転写と、光学機能素子と保持部材の滑合とを、同一成形過程において別機構を用いて行うことで、保持部材と光学機能素子との滑合部に、所定の固定保持力を備えた滑合面を確実に形成することができるので、高精度で高真度の複合光学部品を能率的に製造することができる。

【0021】

【実施態様2】（請求項15に対応）

実施態様2は、上記解決手段、実施態様1による製造方法について、その保持部材に予備成形品を挿入した後、金型駒の光学機能面を転写することである。

【実施態様3】（請求項16に対応）

実施態様3は、上記実施態様2の製造方法について、上記予備成形品が樹脂材料であり、光学機能面を有する金型駒を移動させて樹脂を加圧することで金型駒の光学機能面を転写することである。

【0022】

【実施態様4】（請求項17に対応）

実施態様4は、上記実施態様3の製造方法について、上記予備成形品の機能面対応部及びその近傍を、使用樹脂材料のガラス転移点以上に加熱した後に加圧することである。

【0023】

【実施態様5】（請求項18に対応）

実施態様5は、上記実施態様2乃至実施態様4の製造方法について、上記予備成形品が光学機能素子の最終形状に近い形状のものであることである。

【作用】

上記予備成形品が光学機能素子の最終形状に近いものであるから、保持部材と一体化するための一体化加工における光学機能素子に対する成形加工時間を短縮し、かつ上記一体化加工における機能面の転写加工精度を向上させることができる。

【0024】

【実施態様6】（請求項19に対応）

実施態様6は、実施態様5の製造方法について、上記予備成形品が射出成形品であることである。

【0025】

【実施態様7】（請求項20に対応）

実施態様7は、上記解決手段、上記実施態様1乃至実施態様6の製造方法について、上記光学機能素子の保持部材との接触面近傍を数箇所加熱加圧して波形

に変形させて保持部材の保持部と滑合させることである。

【作用】

上記光学機能素子の保持部材との接触面近傍を数箇所加熱加圧して波形に変形させて保持部材の保持部と滑合させることで、比較的簡単容易に、所定の結合力をもった滑合部を形成することができる。

【0026】

【実施態様8】（請求項21に対応）

実施態様8は、上記解決手段、実施態様1乃至実施態様7の製造方法について、上記光学機能素子の保持部材との接触面近傍に外力を加えて、光学機能素子を保持部材の保持部と滑合させることである。

【0027】

【実施態様9】（請求項22に対応）

実施態様9は、上記解決手段、実施態様1乃至実施態様8の製造方法について、上記保持部材の光学機能素子との接触面近傍に外力を加えて、光学機能素子を保持部材の保持部と滑合させることである。

【作用】

上記外力で光学機能素子と保持部材との滑合部における樹脂を確実に変形させて、所定の保持力、結合力（摩擦抵抗）を備えた滑合部を確実に形成することができる。

【0028】

【実施態様10】（請求項23に対応）

実施態様10は、上記解決手段、実施態様1乃至実施態様9の製造方法について、上記光学機能素子の光学機能面部への加圧または機能面部以外の箇所への上記外力付加によって移動した樹脂を、保持部材の保持部材の内側側面に圧接させて、光学機能素子を保持部材の保持部と滑合させることである。

【作用】

上記光学機能素子の光学機能面部への加圧または機能面部以外の箇所への上記外力付加によって移動した樹脂を、保持部材の保持部材の内側側面に圧接させて、光学機能素子を保持部材の保持部と滑合させることで、確実に、光学機能素子

と保持部材との滑合部が接触面積の大きい形態で形成されるので、複合光学部品の精度を一層向上させることができる。

【0029】

【実施態様11】（請求項24に対応）

実施態様11は、上記解決手段、上記実施態様1乃至実施態様10の製造方法について、上記光学機能素子が、保持部材と一体化加工により保持部材の保持部内側側面と圧接している間、該保持部材の保持部を外側から支持して該保持部の変形を防止することである。

【作用】

上記光学機能素子が、保持部材との一体化加工により保持部材の保持部内側側面と圧接している間、該保持部材の保持部を外側から支持して該保持部の変形を防止することで、一体化加工中の保持部材の変形が防止されるので、複合光学部品の精度を一層向上させることができる。

【0030】

【実施態様12】（請求項25に対応）

実施態様12は、上記実施態様7乃至実施態様11の製造方法について、上記光学機能素子の保持部材との接触面近傍の少なくとも一部を、その素材樹脂の熱変形温度以上に加熱することである。

【作用】

上記光学機能素子の保持部材との接触面近傍の少なくとも一部を、その素材樹脂の熱変形温度以上に加熱することで、光学機能素子と保持部材との滑合部が比較的容易に形成されるので、複合光学部品の精度を向上させ、製造コストを低減することができる。

【0031】

【実施例】

1. 実施例1

次いで図面を参照しつつ、長尺レンズアレーによる複合長尺光学部品にこの発明を適用した実施例を説明する。

この実施例1の複合長尺レンズアレーは長さ75mm、幅21mm、高さ8mm

mのポリカーボネート（ガラス転移点140℃）製であり、保持部材（補強部材）はアルミ押出成形品である。

【0032】

〔製造方法〕

この実施例1の製造方法は次のとおりである。

1) 射出成形により機能素子（長尺レンズアレー）の最終形状に近い精度の予備成形品20を成形する。この予備成形品20には保持部材21の保持部21aと接触する突起20bを数カ所設けてある。この予備成形品20の真直度は140 μ mであった（図2参照）。

2) アルミ押出加工した保持部材21の保持部21aの底面の長手方向中央に、プレス穴加工により中央穴21bを設ける。

この保持部材21の真直度は複合長尺光学部品の仕様よりも低くて良いから、この実施例では保持部材21の機能素子と接触する面の真直度は52 μ m程度にしている。

また、保持部材21の一方の保持部21aの対向面に長手方向の溝21cをその押出成形時に形成しており、また当該保持部21aの長手方向中央部に一箇所基準位置用の穴（ ϕ 1.5）21dを設けている。

3) 上記方法により準備した予備成形品20を保持部材21に挿入した後、仕上成形装置に装着する。

仕上成形装置に装着した状態で装置内ヒーターで予備成形品20を150℃まで加熱し、その後、長尺レンズアレーの光学機能面を有する金型駒31、32で加圧して、金型駒31、32の光学機能面を転写する。この加圧転写中に別ヒーターにて保持部材21の保持部21aを145℃まで加熱してこれを軟化させることで、保持部21aを予備成形品20のリブ20aに沿った形状に変形させて滑合させる。同時に上記基準用穴21d及び上記溝21cに軟化した樹脂が侵入して、上記穴21dに係合し、また上記突起20bが溝21cになじんだ状態で嵌まり込む（図3参照）。

加圧成形後、5℃/分の速度で130℃まで冷却し、一体成形された複合部品を装置から取り出す（図4参照）。

【0033】

〔結果〕

予備成形品20及び保持部材21の真直度が複合部品の真直度仕様(30 μ m以下)よりもかなり低いにも関わらず、最終仕上げされた長尺レンズアレーの光学機能部の真直度は22 μ mであった。

保持部材に補強された形で離型できるため、成形離型時における光学機能部の変形及び変形のばらつきが少なく、したがって、高精度な光学機能素子が安定的に成形される。

また、基準用穴及び溝に樹脂が入り込む形となり、長尺レンズアレーが基準穴21dの位置で固定され、これを固定点として熱膨張・収縮時に長手方向に摺動するので、長手方向に内部歪みを生じることはない。その結果、複合長尺レンズの使用温度範囲(-5乃至60℃)における真直度は最大でも28 μ m以下に抑制される。したがって、真直度を確実に基準値30 μ m以内に維持することが出来た。

なお、長手方向の摺動抵抗の測定値の単位長さ当たりの摺動抵抗は4.8[N]であった。保持部材との熱膨張差による長尺レンズアレーの内部歪み(長手方向内部歪み)を許容範囲以内に抑制するためには、長尺レンズアレーと保持部材との、単位長さ当たりの固定力(ΔF)は、 $\Delta F = a \times S \times E$ (ただし、 a :長尺レンズアレーの単位長さ当たりの内部歪みの許容限界、 S :長尺レンズアレーの断面積、 E :長尺レンズアレーの縦弾性係数)であるが、 $a = 0.001\text{mm}$ 、 $E = 0.25 \times 10^{10} [\text{Pa}]$ 、 $S = 42\text{mm}^2$ を代入すると、 $\Delta F = a \times S \times E = 10.5 [\text{N}]$ となる。この実施例1における単位長さ当たりの摺動抵抗4.8[N]は、上記10.5[N]の1/2以下であるから、熱膨張差による長尺レンズアレーの内部歪みによる光学特性の低下はない。

図1の上記比較対象技術における工程(成形工程+組付工程)と比較すると、射出成形工程、組付工程が必要である点で特に違いはないが、上記予備成形品20の成形加工精度が極めて低くても支障がないので、その射出成形サイクルを短縮することができる。したがって、長尺レンズアレー素材の射出成形工程の生産性を著しく向上させることができる。また高い組付精度が要求されて手間がかか

る組付工程はないので、この実施例1によれば、図1の比較対象技術によるものに比して、複合長尺光学部品のトータル製造コストを55%も低減することが出来た。

【0034】

2. 実施例2

実施例2は実施例1と同様に、長尺レンズアレーによる複合長尺光学部品にこの発明を適用した例であり、その複合長尺光学部品の機構、構造は実施例1と基本的に違いがない。

【0035】

〔製造方法〕

実施例2の製造方法を図5に示している。この製造方法は基本的には実施例1と同じであるが、以下の3点で異なる。

- 1) 射出成形品に保持部材と接触させるための突起がない点。
- 2) 滑合させる方法が異なる点。
- 3) 保持部材はガラス繊維で強化された樹脂素材による射出成形品を使用した点。

この実施例2では、長尺レンズアレーの予備成形品と表裏両面に突起を設けていないリブを保持部材の左右の保持部で保持させる滑合形成の方法として、予備成形品を金型駒で加圧して機能面形状を転写する際、予備成形品のリブの保持部材との接触部近傍を複数の加圧ピンにて図5に矢印P、Pで示すように加圧して、上下方向の外力を加えてリブを変形させる方法を採用している。これにより予備成形品のリブが図6に示すような波形となり、保持部材と数点で接した状態で滑合される。

【0036】

〔結果〕

予備成形品及び保持部材の真直度（成形素材：135 μ m、保持部材：45 μ m）が複合光学部品の真直度仕様（30 μ m以下）よりもかなり大きいにも関わらず、複合光学部品における長尺レンズアレーの光学機能部の真直度が25 μ mであった。

また実施例 2 の複合長尺光学部品（長尺レンズアレーの光学複合部品）のトータルコストは上記比較対象技術によるものに比べて 6 5 % も低減された。

この実施例 2 では保持部材にガラス繊維で強化した樹脂成形品を使用している
ので、金属部材の加工品よりも低コストで済むという利点がある。ただし、より
長尺になって高強度が必要な場合には金属部材が有利である。

【 0 0 3 7 】

3. 実施例 3

実施例 3 は実施例 1 と同様に、長尺レンズアレーによる複合長尺光学部品にこ
の発明を適用した例であり、その複合長尺光学部品の機構、構造は、次の点を除
き実施例 1 と基本的に違いがない。

1) 保持部材 6 1 の保持部 6 1 a の内側側面に突起 6 1 b を突設して、予備成
形品のリブ 6 0 a の先端面に圧接させている点。

【 0 0 3 8 】

〔製造方法〕

実施例 3 の製造方法を図 7 に示している。この製造方法は基本的には実施例 1
と同じであるが、予備成形品のリブを保持部材の左右の保持部で保持させる滑合
部分を形成する方法が異なる。

実施例 3 の滑合部分の形成方法は次のとおりである。

予備成形品を金型駒で加圧して機能面形状を転写する際、金型駒の加圧により
加圧方向と直交する方向に移動した樹脂を、図 7 (C) に示すように保持部材に
接触させる。

加熱加圧時の樹脂圧力で保持部材が左右方向に張り出されて変形し、変形した
保持部材になじむ形に予備成形品（長尺レンズアレー）が形成されるため、加圧
成形後に樹脂が収縮すると、保持部材が弾性変形した分だけ復元する。そして、
この保持部材の弾性復元によって反対に予備成形品（長尺レンズアレー）が押さ
れて光学素子部まで変形し、このため光学素子部の真直度が低下してしまう。こ
れを防止するため、保持部材の外側側面に水平方向のピンを当接させて固定し、
加圧成形中の樹脂圧力による保持部材の上記変形を阻止している。

【 0 0 3 9 】

〔結果〕

予備成形品及び保持部材の真直度（成形素材：140 μ m、保持部材：55 μ m）が複合長尺光学部品の真直度仕様（30 μ m以下）よりもかなり大きいにも関わらず、複合長尺光学部品における長尺レンズアレーの光学機能部の真直度は26 μ mであった。

また、複合長尺光学部品のトータルコストは、上記の比較対象技術によるものに比べて55%低減された。

この実施例3においては、樹脂が保持部材との接触面積を大きくすることができ、接触面積が大きすぎると摺動抵抗が大きくなってしまい、保持部材との熱膨張差による光学素子の内部歪みの原因になる可能性があるが、上記摺動抵抗を所定の範囲以内にすれば、この問題は回避される。他方、上記接触面積が大きくて一定の摺動抵抗がある方が、光学機能素子の保持部材による保持が安定し、複合光学部品の光学性能が安定する。

【0040】

4. 実施例4

実施例4は実施例1と同様に、長尺レンズアレーによる複合長尺光学部品にこの発明を適用した例であり、その複合長尺光学部品の機構、構造は、次の点を除き実施例1と基本的に違いがない（図8参照）。

1) 長尺レンズアレーの予備成形品の下面に突起70bを設け、上面に長手方向の溝70cを設けた点。

2) 保持部材71の左右の保持部71aの上辺先端に垂直リブ71bを設け、このリブ71bの下を上記溝70cによってガイドしている点。

【0041】

〔製造方法〕

実施例4の製造方法を図9に示している。この製造方法は基本的には実施例1と同じであるが、次の2点において異なる。

1) 保持部材を板金のプレス加工で成形した点。

2) 保持部材と予備成形品（長尺レンズアレー）との基準位置を接着して固定した点。

保持部材71と予備成形品70のリブ70aとの滑合部の形成方法は次のとおりである。

予備成形品を金型駒で加圧して機能面形状を転写するときに、保持部材71の保持部71aのリブ70aとの近傍を複数の加圧ピンで上下から加圧して、保持部71aを変形させて、リブ70aを締め付けて軽く固定する。

また、加圧成形して保持部材71と予備成形品70を複合化して複合光学部品を形成した後、複合光学部品を上下反転させた状態で保持部材71の保持部下辺の長手方向中央に設けた基準位置用穴に接着剤を一滴滴下して、保持部材71の保持部71aと予備成形品70のリブ70aとをこの一点で固定している(図10参照)。

【0042】

【結果】

長尺レンズアレーの予備成形品70及び保持部材71の真直度(成形素材: $140\mu\text{m}$, 保持部材: $55\mu\text{m}$)が複合光学部品の真直度仕様($30\mu\text{m}$ 以下)よりもかなり大きいにも関わらず、複合光学部品の光学機能部の真直度は $28\mu\text{m}$ であった。

また、実施例4の複合光学部品のトータルコストは上記の比較対象技術によるものに比べて50%低減された。

この実施例4では、保持部材と長尺レンズアレー(予備成形品)とを基準位置で接着して固定したが、これにより実施例1乃至実施例3の場合よりも基準位置における固定が確実であり、また、保持部材による光学機能素子の保持が安定するので、より精度の高い複合光学部品が得られる。

【0043】

以上実施例1乃至実施例4について説明したが、各実施例で製造された複合光学部品は、光学機能素子と保持部材が基準位置を除き摺動可能となっており、その摺動抵抗はいずれも長さ1mm当たり6N以下であって、 $\Delta F = a \times S \times E = 10.5\text{ [N]}$ よりもはるかに小さい値であった。したがって、熱膨張・収縮時には光学機能素子が保持部材に対して摺動するので、光学機能素子と保持部材間の熱膨張差による光学機能素子の内部歪みを許容限度内に抑制することができ、

上記熱歪みによって真直度が低下することはない。したがって、光学機能素子の光学機能低下は防止される。

さらに、光学機能素子と保持部材との複合化が、成形金型による一体化加工によってなされるから、光学機能素子の予備成形品及び低真直度の保持部材を用いて複合化することができ、したがって低コスト化が図られ、本発明の光学機能素子を使用した光学機器、光学装置は従来よりもより高機能で、しかも低コストで得られる。

また、真直度仕様が厳しい複合光学部品、例えば長尺複合光学部品において特に本発明は有効である。

したがって、長尺で真直度、面精度仕様の厳しい光学長尺素子、特にレンズアレーなどによる長尺複合光学部品について、本発明は有効であり、レンズアレー等の光学素子アレーを使用した光書き込みユニット、光読み取りユニット、及びそれらを用いたプリンターなどの画像形成装置やスキャナーなどの画像読み取り装置などを、高機能化、低コスト化するのに極めて有効である。

なお、光学機能素子と保持部材とを金型で加熱加圧して複合化するとき、機能面の面転写と滑合部形成が行われればよいのであるから、面転写と滑合部形成は必ずしも同時に行う必要はないが、コスト低減の観点からは同時に行うことが望ましい。

複合光学部品については円筒状の単レンズ、平板状の2次元レンズアレーについても上記実施例と同様に適用することができ、また、光学機能素子としては、ミラー、プリズムなどの高精度光学部品についても同様にして製造することができる。

また、複合光学部品の光学機能素子の素材が保持部材による補強を要するものであり、また、保持部材の素材が光学機能素子を保持してこれを補強できるものであれば、どのような素材の組み合わせによるかにかかわらず、この発明の適用対象になり得る。

【0044】

【発明の効果】

この発明は以上のとおりであるが、その効果を請求項毎に纏めれば次のとおり

である。

〔請求項1に係る発明の効果〕

請求項1に係る発明による複合光学部品は、光学機能素子が保持部材に対して遊びのない状態でしっかりと保持されるが、他方、両者は保持部によってその全長にわたって一体的に固着されているわけではないので、使用中の温度変化によって、光学機能素子が熱膨脹して保持部材に対して伸張しようとするときは、保持部による保持力に抗して光学機能素子が保持部材に対して摺動して、熱膨脹による光学機能素子の内部歪みが逃がされるから、温度変化時にもその真直度が損なわれることはなく、高い光学性能を保つことができる。

また、保持部材をアウトサートして、成形金型で一体化加工したアウトサート成形品であるから、光学機能素子及び保持部材をそれぞれ高い精度で成形加工した後、これを組付けて複合化するもの（例えば、上記比較対象技術によるもの）のように、組付誤差による精度低下がないので、簡便な方法でかつ低コストで真直度の高い複合光学部品が得られる。

【0045】

〔請求項2に係る発明の効果〕

請求項2に係る発明の複合光学部品は、光学機能素子と保持部材とをその一部で互いに固定しているので、光学機能素子全体が保持部材に対して移動して位置ズレを生じることを防止でき、また、光学機能素子が保持部材に対して基準となる位置で固定されるので、複合光学部品は設計通りの高機能を発揮することができる。

【0046】

〔請求項3に係る発明の効果〕

請求項3に係る発明の複合光学部品は、光学機能素子の基準位置が、保持部材に対してより正確な位置で確実に固定されるので、より高い光学特性を発揮することができる。

【0047】

〔請求項4に係る発明の効果〕

請求項4に係る発明の複合光学部品は、摺動が許される方向だけに摺動させる

ことができるので、光学機能素子の熱膨張に関わらず、高い光学性能を維持することができる。

【0048】

〔請求項5に係る発明の効果〕

請求項5に係る発明の複合光学部品は、低真直度、低コストな保持部材を使用することができるので、低コストで高機能な複合光学部品である。

【0049】

〔請求項6に係る発明の効果〕

請求項6に係る発明の複合光学部品は、摺動抵抗が過大でない保持形態で保持部材と光学機能素子が滑合しているので、熱膨張などで光学機能素子が内部歪にを生じることはなく、したがって、熱膨張などで光学機能素子の高真直度が損なわれることはない。

【0050】

〔請求項7に係る発明の効果〕

請求項7に係る発明の複合光学部品は、成形性に富む樹脂材料を使用しているものであるから、容易に形成された滑合面を有し、低コストで高機能な複合光学部品である。

【0051】

〔請求項8に係る発明の効果〕

請求項8に係る発明の複合光学部品は、樹脂に比して相当高い強度の金属材料からなる保持部材を使用しているので、高強度の複合光学部品となる。したがって、複合光学部品に撓みを与えるような負荷がかかる状況下でも、当該複合光学部品は高い光学特性を維持することができる。

【0052】

〔請求項9に係る発明の効果〕

請求項9に係る発明の複合光学部品は、軽くて加工しやすいアルミの押出成形品を保持部材として使用するものであるから、軽量、高強度でかつ低コストな複合光学部品である。

【0053】

〔請求項10に係る発明の効果〕

請求項10に係る発明の複合光学部品は、加工しやすい板金のプレス品を保持部材として使用するものであるから、高強度でかつ低コストな複合光学部品である。

【0054】

〔請求項11に係る発明の効果〕

請求項11に係る発明の複合光学部品は、量産しやすいガラス繊維強化樹脂材料を保持部材として使用するものであるから、低コストで高機能な複合光学部品である。

【0055】

〔請求項12に係る発明の効果〕

請求項12に係る発明の複合光学部品は、成形性に富む樹脂材料を使用しているものであるから、光学機能面の形成が容易で、かつ高精度の光学機能面を有するものである。

【0056】

〔請求項13に係る発明の効果〕

請求項13に係る発明の複合光学部品の製造方法は、保持部材と光学機能素子を個別に加工して単に組付ける場合に比して、高真直度を有する複合光学部品を低コストで製造することができる。

【0057】

〔請求項14に係る発明の効果〕

請求項14に係る発明の製造方法は、保持部材と光学機能素子との滑合部にいて、所定の固定力を備えた滑合面を確実に形成することができ、高精度で高真直度を有する複合光学機能素子を低コストで製造することができる。

【0058】

〔請求項15に係る発明の効果〕

請求項15に係る発明の製造方法は、高精度な光学機能面を備えた光学機能素子による複合光学部品の成形時間を著しく短くすることができる。

【0059】

〔請求項 16 に係る発明の効果〕

請求項 16 に係る発明の製造方法は、光学機能素子の高精度な光学機能面を確実に形成することができ、高精度かつ低コストな複合光学部品を製造することができる。

【0060】

〔請求項 17 に係る発明の効果〕

請求項 17 に係る発明の製造方法は、より高精度な光学機能面を安定して確実に形成することができ、高精度かつ低コストな複合光学部品を製造することができる。

【0061】

〔請求項 18 に係る発明の効果〕

請求項 18 に係る発明の製造方法は、高精度な光学機能面を備えた成形品を短時間で成形することができ、低コストで高精度の複合光学部品を製造することができる。

【0062】

〔請求項 19 に係る発明の効果〕

請求項 19 に係る発明の製造方法は、最終形状に近い予備成形部品を低コストで量産できるので、低コスト、高精度で複合光学部品を製造することができる。

【0063】

〔請求項 20 に係る発明の効果〕

請求項 20 に係る発明の製造方法は、所定の固定力を有する、光学機能素子と保持部材との滑合部を容易に形成することができ、低コスト、高精度の複合光学部品を容易に製造することができる。

【0064】

〔請求項 21 に係る発明の効果〕

請求項 21 に係る発明の製造方法は、所定の固定力を有する、光学機能部品と保持部材との滑合部を容易に形成することができ、高精度かつ低コストな複合部品を容易に製造することができる。

【0065】

〔請求項 22 に係る発明の効果〕

請求項 22 に係る発明の製造方法は、確実に樹脂を変形させて光学機能素子と保持部材の滑合部を形成することができ、高精度かつ低コストな複合光学部品を製造することができる。

【0066】

〔請求項 23 に係る発明の効果〕

請求項 23 に係る発明の製造方法は、確実に光学機能素子と保持部材の滑合部を接触面積の多い形態で確実に形成できるので、高精度な複合光学部品を低コストで製造することができる。

【0067】

〔請求項 24 に係る発明の効果〕

請求項 24 に係る発明の製造方法は、一体化成形加工における保持部材の変形を防止できるので、高真直度を有する複合光学部品を低コストで製造することができる。

【0068】

〔請求項 25 に係る発明の効果〕

請求項 25 に係る発明の製造方法は、所定の固定力を有する、光学機能素子と保持部材との滑合部を容易に形成できるので、高性能な複合光学部品を低コストで製造することができる。

【0069】

〔請求項 26 に係る発明の効果〕

請求項 26 に係る発明の複合光学部品は、低コストで高機能を実現できる製造方法を利用しているため、高機能であるにも関わらず低コストな複合光学部品である。

【0070】

〔請求項 27 に係る発明の効果〕

請求項 27 に係る発明の複合光学部品は、長尺であるにも関わらず高真直度、高性能で、低コストな複合光学部品である。

【0071】

〔請求項 28 に係る発明の効果〕

請求項 28 に係る発明の複合光学部品は、長尺で光学素子が複数配置されていて高精度を要するにも関わらず、高真直度及び高精度で低コストな複合光学部品である。

【0072】

〔請求項 29 に係る発明の効果〕

請求項 29 に係る発明の光書込ユニットは、請求項 28 の複合光学部品を搭載しているので、高性能で低コストな光書込ユニットである。

【0073】

〔請求項 30 に係る発明の効果〕

請求項 30 に係る発明の光読取ユニットは、請求項 28 の光学複合部品を搭載しているので、高性能で低コストな光読取ユニットである。

【0074】

〔請求項 31 に係る発明の効果〕

請求項 31 に係る発明の画像形成装置は、請求項 29 の光書込ユニットを搭載しているので、高画質で低コストな画像形成装置である。

【0075】

〔請求項 32 に係る発明の効果〕

請求項 31 に係る発明の画像読取装置は、請求項 30 の光読取ユニットを搭載しているので、高解像度で低コストな画像読取装置である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (a) は比較対象技術による光学機能素子（長尺レンズアレー）の正面図であり、(b) は (a) の側面図であり、(c) は比較対象技術による保持部材の正面図であり、(d) は (c) の側面図であり、(e) は比較対象技術による複合光学部品の正面図であり、(f) は (e) の側面図である。

【図 2】 (a) は実施例 1 の光学機能素子（長尺レンズアレー）の正面図であり、(b) は (a) の側面図であり、(c) は実施例 1 の保持部材の正面図であり、(d) は (c) の側面図である。

【図 3】 は (a) は実施例 1 の複合光学部品の製造方法を示す正面図であり、

(b) は (a) の側面図である。

【図4】 (a) は実施例1の複合光学部材の正面図であり、(b) は (a) の側面図である。

【図5】 (a) は実施例2の複合光学部品の製造方法を示す正面図であり、(b) は (a) の側面図である。

【図6】 は実施例2の複合光学部品の正面図である。

【図7】 (a) は実施例3の複合光学部品の製造方法を示す正面図であり、(b) は (a) の側面図であり、(c) は (b) におけるA部拡大図である。

【図8】 (a) は実施例4の光学機能素子（長尺レンズアレー）の正面図であり、(b) は (a) の側面図であり、(c) は実施例4の保持部材の正面図であり、(d) は (c) の側面図である。

【図9】 (a) は実施例4の複合光学部品の製造方法を示す正面図であり、(b) は (a) の側面図である。

【図10】 (a) は実施例4の複合光学部品の正面図であり、(b) は (a) の側面図である。

【符号の説明】

10 : 長尺レンズアレー（光学機能素子）

10a, 20a, 60a : リブ

10b, 20b : 突起

20, 70 : 長尺レンズアレー（光学機能素子）の予備成形品

11, 21, 61, 71 : 保持部材

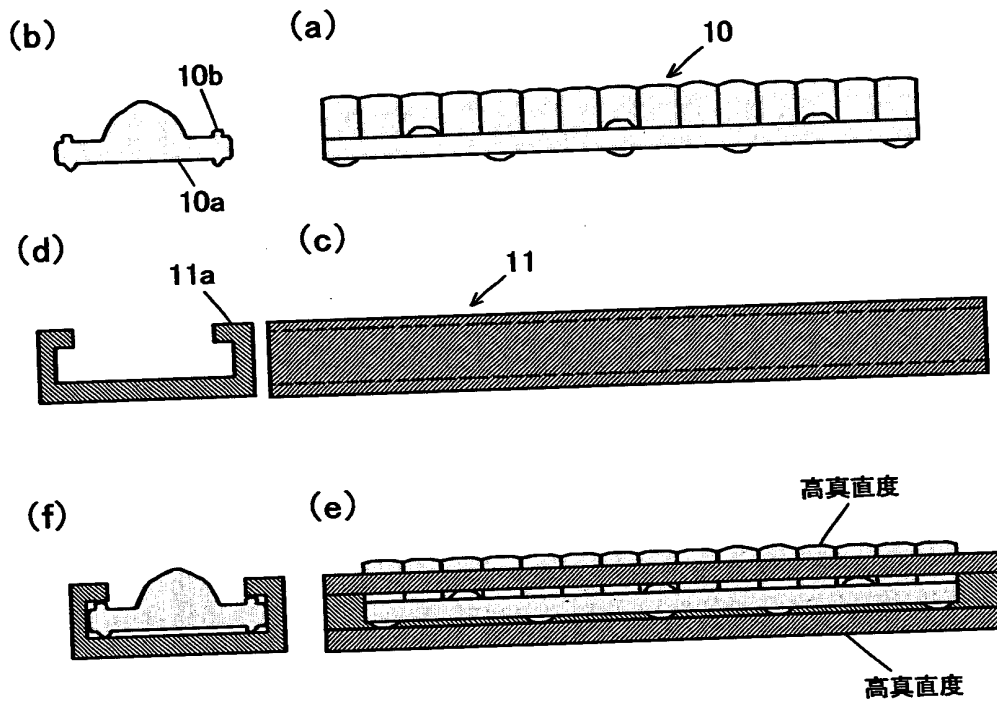
11a, 21a, 61a : 保持部

31, 32 : 金型駒

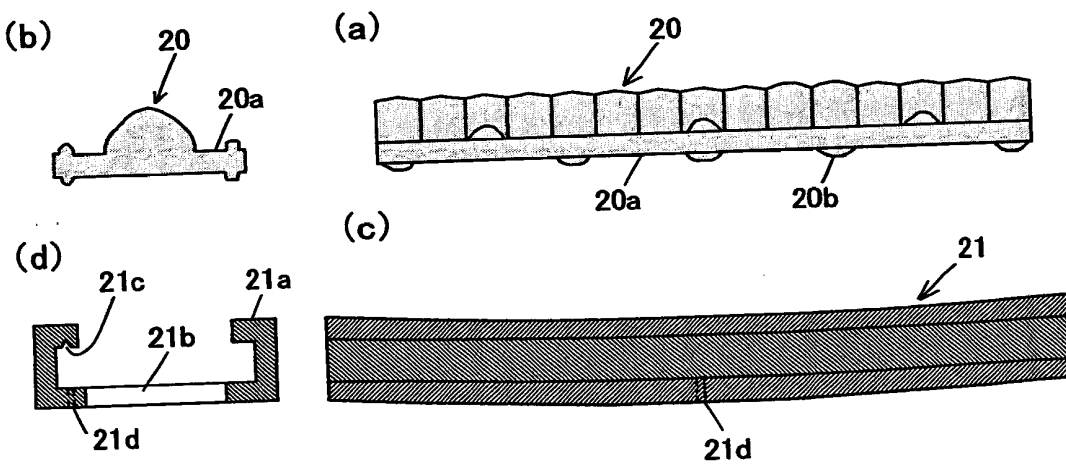
61b : 突起

【書類名】図面

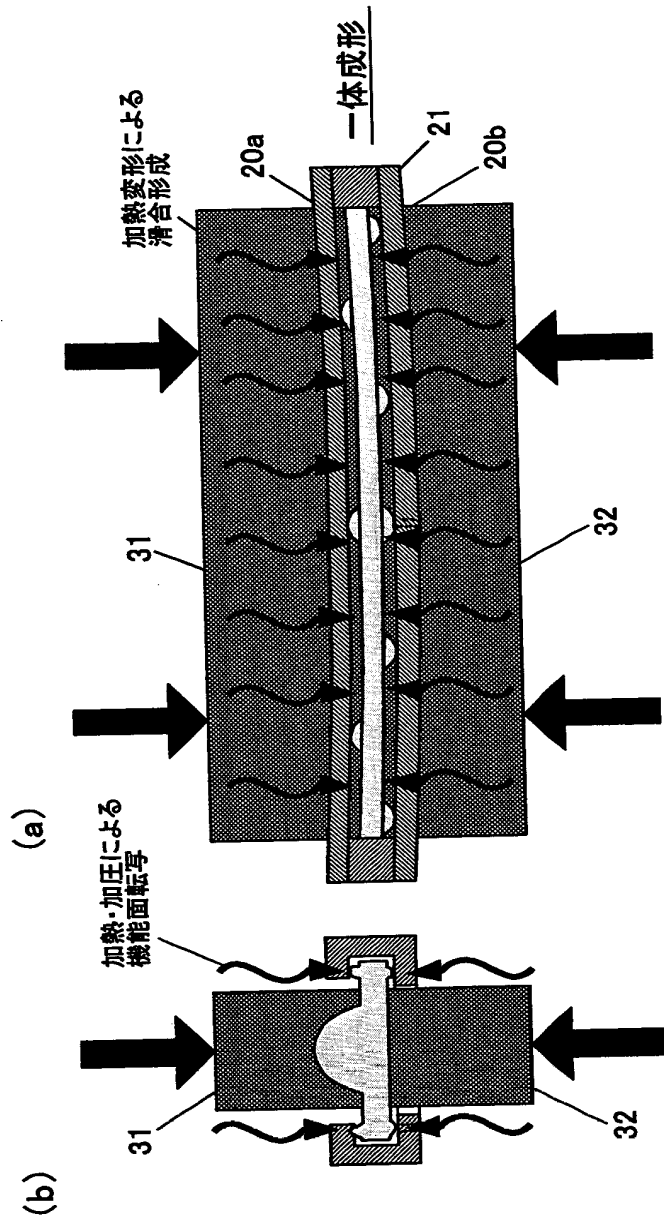
【図1】



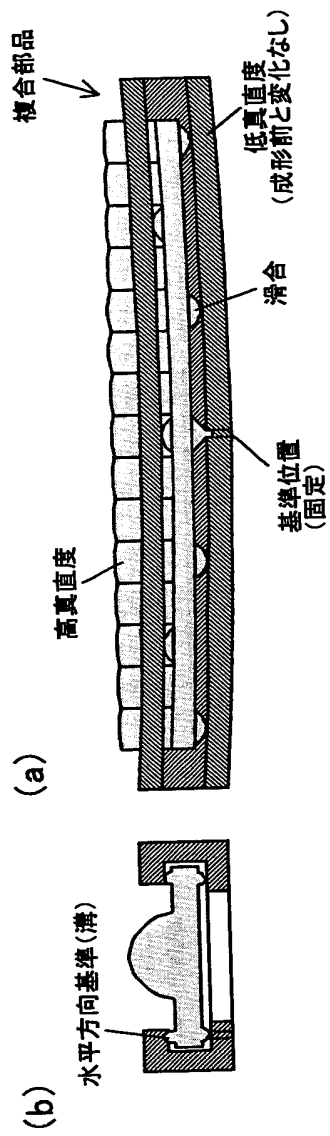
【図2】



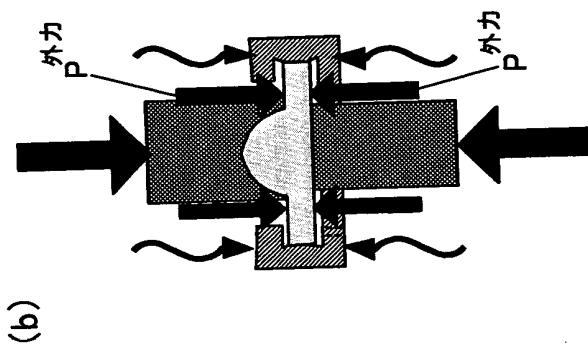
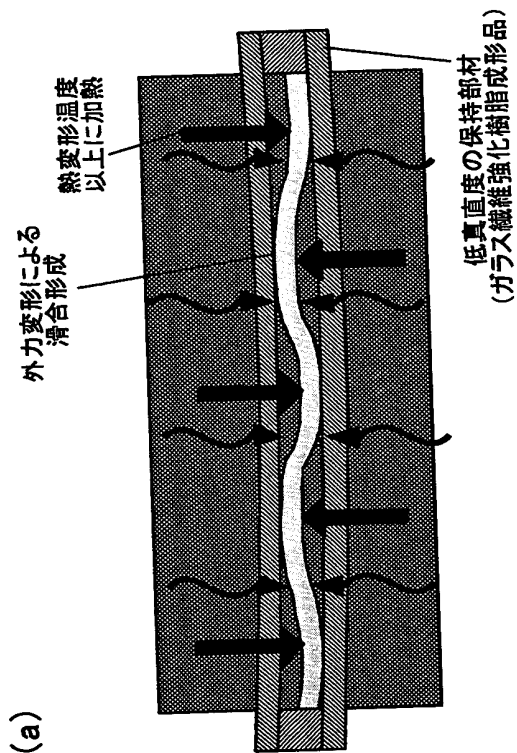
【図 3】



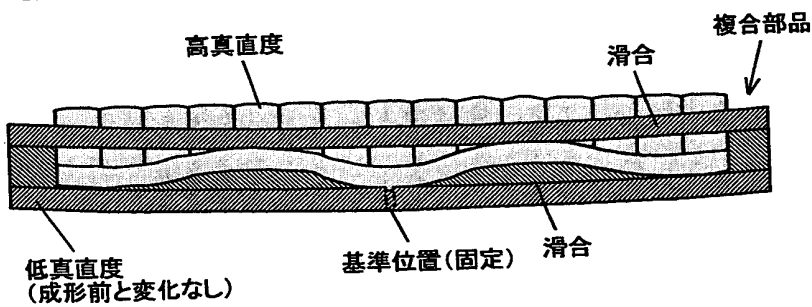
【図 4】



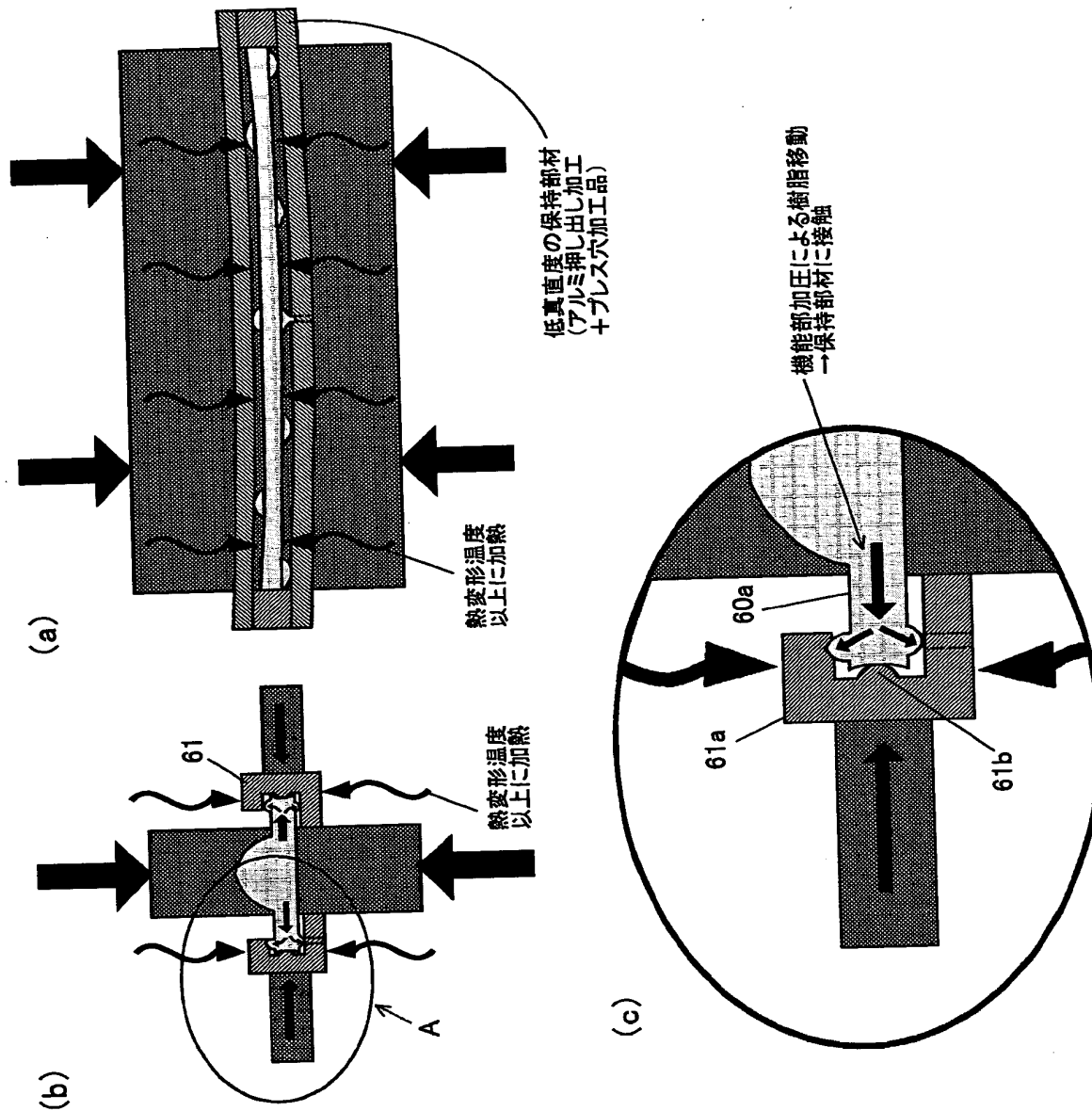
【図5】



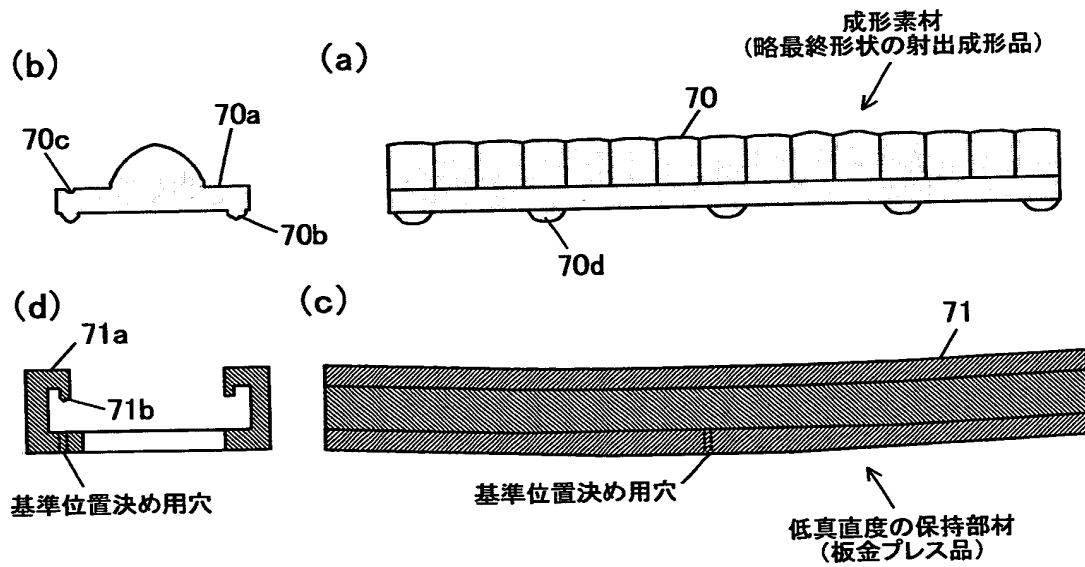
【図6】



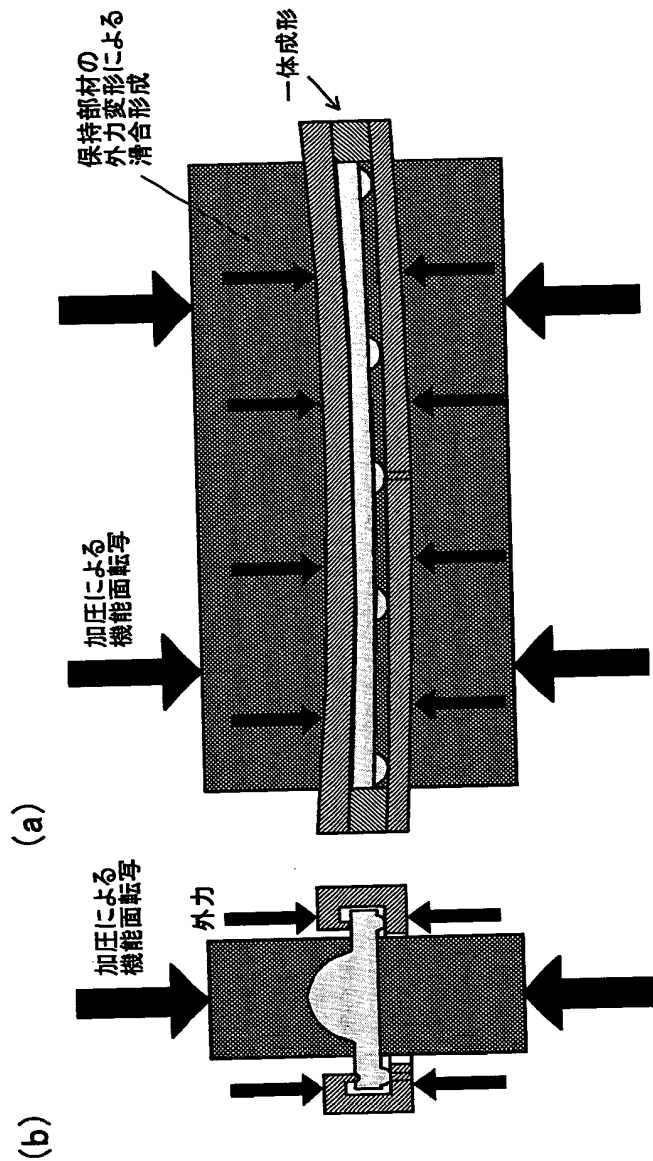
【図7】



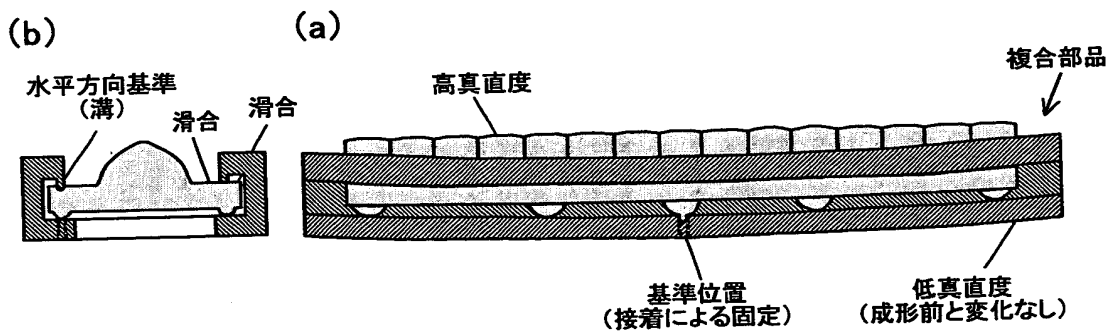
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複合光学機能部品について、熱歪み、補強部材の弾性変形の復元等による光学機能素子の歪みを防止して、高真直度及び高面精度を確保しつつ、製造コストを低減できるように、その構造及び製造方法を工夫すること。

【解決手段】 光学機能素子と該光学機能素子を保持する保持部材から構成されている複合光学部品を前提として、上記光学機能素子と保持部材とが成形金型内での一体化加工により滑合されていること。

上記光学機能素子と保持部材とが成形金型内での一体化加工により滑合されているから、光学機能素子は保持部材に対して遊びのない状態でしっかりと保持されるが、他方、両者は保持部によってその全長にわたって一体的に固着されているわけではないので、使用中の温度変化によって、光学機能素子が熱膨張して保持部材に対して伸張しようとするときは、保持部による保持力に抗して光学機能素子が保持部材に対して摺動して、熱膨張による光学機能素子の内部歪みが逃がされるから、温度変化時に内部歪みによって光学性能が低下することはない。

また、光学機能素子と保持部材とは、保持部材をアウトサートして、成形金型内で一体化加工されたものであるから、精密加工された光学機能素子と保持部材とを滑合させて複合化する場合（上記比較対象技術など）のように、組合せ誤差などによる光学機能素子の歪み、変形が生じて、光学性能が低下することはないから、複合光学部品は高真直度の光学機能素子を備えたものになり、その性能の信頼度は極めて高い。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名

株式会社リコー